

Студент 5 курсу  
факультету економічної інформатики ХНЕУ

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

*Аннотація. Розглянуто основні проблеми розвитку енергетичної системи України, проаналізовано можливості моделювання енергосистем в онтологічній середовищі. Побудовано загальну онтологію енергосистеми України.*

*Анотация. Рассмотрены основные проблемы развития энергетической системы Украины, проанализованы возможности моделирования энергосистем в онтологической среде. Построена общая онтология энергосистемы Украины.*

*Annotation. The basic problems of development the Ukrainian energy system are described, the possibilities in creating the model of energy systems into ontological environment are considered. The general ontology of Ukrainian energy system is built.*

*Ключевые слова: энергетическая система, управление, оптимизация, моделирование, онтология, онтологические архитектуры.*

Развитие энергетики имеет решающее влияние на состояние экономики в государстве, решение проблем социальной сферы и уровень жизни человека. Важность проблемы исследования энергетических систем обусловлена решением проблемы повышения эффективности функционирования действующих и разработки новых структурных элементов данной системы. Высокая стоимость их проектирования и строительства затрудняет экспериментальные и аналитические исследования.

Актуальность исследований в данной отрасли определяется важностью проблемы исследования функционирования и развития энергетических систем, а также целесообразностью и необходимостью использования для исследований энергетики новых технологий в области моделирования.

Сложность выбранной темы и неоднозначность развития энергетической системы Украины в целом определяет то, что описание и анализ предметной области исследования не только существенен для теории, но и позволяет раскрыть ряд важных сторон реальной динамики развития, определить главенствующие элементы данной системы. Последовательное моделирование в данной области должно включать, прежде всего, объяснение внутренних механизмов взаимодействия, выявление движущих сил, поведенческих мотивов и средств реализации изменений в энергетических системах [1].

Основная проблема функционирования энергетической системы Украины – отсутствие системного подхода при описании и анализе данной системы, что порождает проблемы в сфере управления и регулирования. Основные недостатки в области управления и регулирования:

- содержательное несоответствие технических регламентов современным требованиям вследствие недостаточного методического обеспечения;

- недостаточная эффективность организационно-функциональной схемы регулирования (наличие множества органов, выполняющих несогласованные функции в рамках системы управления);

- отсутствие единого понимания по структуре объектов и элементам энергосистемы;

- отсутствие ясной иерархической структуры управления с необходимыми взаимосвязями, охватывающие все объекты электроэнергетики, в модели регулирования, в том числе со смежными системами [1].

Для устранения данных недостатков в системе функционирования, организации, управления и регулирования необходимо построение системного описания энергетической системы Украины в целом. Для выполнения данной задачи необходимо использовать современные подходы системного описания и моделирования и, в частности, возможности построения онтологических структур.

На данный момент основными тенденциями работы в данном направлении являются:

- использование онтологического анализа предметной области энергетики;

- разработка онтологий, включающая описание моделируемых теплоэнергетических объектов, решаемых задач и программных компонентов, предназначенная для построения более сложных комплексов;

- методика построения онтологий предметных областей энергетики, учитывающая специфику предметной области;

- онтология (унифицированная онтологическая модель) для разработки комплексов в конкретной предметной области;

- методика построения программных комплексов с архитектурой, управляемой онтологией [2].

Роль онтологий в проектировании энергетических систем, структур и механизмов возросла в последнее время, что дает возможность использовать современные концепты онтологий для описания энергетической системы страны в целом как исходный пункт для дальнейшего многомерного исследования данной среды.

Онтологию в информатике описывают как попытку всеобъемлющей и детальной формализации некоторой области знаний с помощью концептуальной схемы. Под концептуальной схемой подразумевается набор понятий и

описания процессов в избранной предметной области). Среди основных причин обращения к онтологиям в разрезе моделирования энергетического сектора можно выделить следующие:

1. Обеспечение возможности использования знаний предметной области. Если одна группа ученых детально разработает такую онтологию, то другие могут просто повторно использовать ее в своих предметных областях. Данное преимущество отлично вписывается в схему функционирования энергосистемы, где большинство производственных цепочек цикличны, а значит, могут использовать накопленные знания в своих интересах [3].

2. Создание явных допущений в предметной области, лежащих в основе реализации, дает возможность легко изменить эти допущения при изменении знаний о предметной области.

3. Отделение знаний предметной области от оперативных знаний. Возможность описать задачу конфигурирования энергосистемы из ее компонентов в соответствии с требуемой спецификацией и внедрить программу, которая делает эту конфигурацию независимой от остальных элементов.

4. Анализ знаний в предметной области возможен, когда имеется декларативная спецификация терминов. Формальный анализ терминов чрезвычайно ценен как при попытке повторного использования существующих онтологий, так и при их расширении [4].

Определив возможности моделирования энергетических систем в онтологических архитектурах, возможен переход к построению и описанию онтологии энергетической системы Украины. Данный процесс в исследовании проводится в программной среде Protégé. Графическое представление разработанной онтологии энергосистемы Украины дано на рисунке.

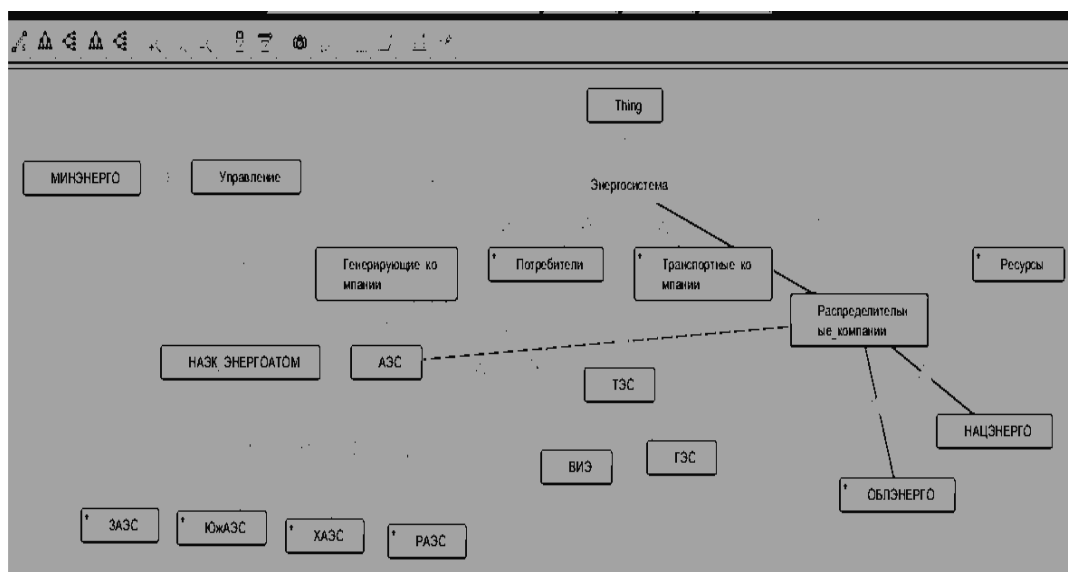


Рис. Графическое представление онтологии энергетической системы Украины

Разработанная онтология энергетической системы Украины позволяет продолжить дальнейшие исследование данной отрасли в имитационной среде. Описание основных элементов и структурных связей между ними значительно упрощает процесс имитационного моделирования.

Также использование процедуры запросов в данной онтологии позволит определить основные направления развития данной среды, оптимизировать структуру управления и регулирования данной системы, определить акценты будущего развития данной отрасли.

В результате проведенного исследования энергетическая система Украины представлена в онтологической архитектуре. Изучены основные элементы данной системы, а также проанализированы взаимосвязи, существующие между ними. Необходимо отметить, что универсального подхода к построению онтологических моделей не существует, а созданная онтология является базисным элементом для дальнейшего моделирования энергетической системы Украины и служит для более структурированного исследования данной отрасли.

Научн. рук. Захарова О. В.

**Литература:** 1. Вольфберг Д. Б. Современное состояние и перспективы развития энергетики мира / Д. Б. Вольфберг // Теплоэнергетика. – 2008. – № 5. – С. 23. 2. Интеграция информационных технологий в системных исследованиях энергетики / Л. В. Массель, Е. А. Болдырев, А. Ю. Горнов и др. ; под ред. Н. И. Воропая. – Новосибирск : Наука, 2003. – С. 32. 3. Смирнов С. В. Онтологии в задачах моделирования сложных систем / С. В. Смирнов // Проблемы управления и моделирования в сложных системах : труды II Междунар. конф. – Самара : Самарский НЦ РАН, 2000. – С. 66. 4. Gruber T. R. A translation approach to portable ontologies / Gruber T. R. // Knowledge Acquisition. – 1993. – № 5(2). – P. 199.